
**ANALISIS SISTEM ANTRIAN DAN OPTIMALISAI PELAYANAN TELLER
PADA PT. BANK SULUTGO****ANALYSIS OF QUEUE SYSTEM AND OPTIMIZATION Of TELLER SERVICE
AT PT. BANK SULUTGO**

Oleh :
Dimas Dwi Prayogo¹
Jessy J Pondaag²
Ferdinand Tumewu³

^{1,2,3}Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Sam Ratulangi Manado

e-mail:

¹dimas_dwiprayogo@yahoo.com

²jessypondaag1978@gmail.com

³tumewufj@gmail.com

ABSTRAK : Antrian merupakan suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Pada kenyataannya, antrian diakibatkan waktu menunggu lebih lama daripada waktu pelayanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan model M/M/S pada sistem antrian Bank SulutGo cabang utama. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengambil data kedatangan antrian nasabah. Hasil perhitungan dengan model M/M/S pada Bank SulutGo cabang utama menerapkan disiplin antrian yaitu *first come first serve* (FCFS). Pola kedatangan nasabah berdistribusi *Poisson* dan pola pelayanan berdistribusi *Ekspensial*. Dari hasil perhitungan rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem terpanjang pada periode waktu 12.00 -13.00 yaitu sebanyak 5,1353 orang atau = 5 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 08.00 – 09.00 yaitu sebanyak 0,8338 orang atau = 1 orang. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian terjadi pada periode waktu 12.00 – 13.00 yaitu sebanyak 1,385 orang atau = 1 orang dapat disimpulkan kinerja system antrian Bank SulutGo cabang utama optimal.

Kata kunci : *Sistem Antrian, Optimalisasi, Pelayanan*

ABSTRACT : Queue is a waiting line of customers (a unit) that requires the services from the officers (servicing facilities). In fact, the queue is occurred because of the wait time is longer than the service time. The purpose of this study is to analyze the implementation of the model M/M/S in main branch of SulutGo Bank queue discipline is first come first serve (FCFS). Poisson distributed customer arrival pattern and the pattern of exponential distribution services. From the calculation of the average number of customers waiting in the longest system in the period 12.00 to 13.00 time is as much as 5,1353 person or = 5. While the average number of customers waiting in the shortest system occurred in the time period 8.00 am to 09.00 as many as 0,8338 person or = 1. The average number of customers in the queue happens in the time period 12.00 to 13.00 as many as 1,385 person or = 1 queuing system performance of main branch of SulutGo can be summed.

Keywords : *Queuing system, Optimization, Service*

PENDAHULUAN

Perkembangan perekonomian di era globalisasi menimbulkan ketergantungan dan kompetisi antar daerah, negara dan antar kawasan. Perubahan dunia usaha yang semakin cepat mengharuskan perusahaan untuk merespon perubahan yang terjadi. Problem sentral yang dihadapi perusahaan adalah bagaimana perusahaan tersebut menarik pelanggan dan mempertahankannya. Gejala perubahan secara struktural dalam pola tata hubungan ekonomi dunia tanpa batas yang berlangsung dan dikendalikan menurut mekanisme pasar. Dengan berkembangnya liberalisasi perdagangan dan investasi, maka perekonomian Indonesia juga akan terbuka terhadap perusahaan-perusahaan dan pelaku bisnis internasional. Pasar pelaku bisnis di Indonesia mau tidak mau harus menghadapi persaingan domestik maupun persaingan global dari berbagai sektor usaha, baik sektor manufaktur, jasa, dan perdagangan.

Antrian adalah orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani (Heizer & Render, 2005:221). Menurut Taha (1997:176), fenomena menunggu (antri) adalah hasil langsung dari keacakan dalam operasi pelayanan. Secara umum, kedatangan pelanggan dan waktu perbaikan tidak diketahui sebelumnya, karena jika dapat diketahui, pengoperasi sarana tersebut dapat dijadwalkan sedemikian rupa sehingga akan sepenuhnya menghilangkan 5 keharusan untuk menunggu. Dalam hal memberikan layanan kepada pelanggan di bank, fenomena mengantri tidak dapat dihindari lagi dan sering dijumpai dan menjadi masalah yang harus segera ditemukan jalan keluarnya. Dimana terlihat jelas bahwa banyaknya para pelanggan menunggu untuk dilayani. Panjang dan lamanya antrian membuat pelanggan merasa tidak nyaman, karena menganggap waktu mereka terbuang percuma saat mereka mengantri sebelum dilayani, maka peneliti tertarik untuk membahas cara menganalisa untuk optimalisasi kerja layanan teller pada bank.

Agar mutu pelayanannya optimal dengan tidak merugikan perusahaan dalam operasionalnya, dalam artian minimalisasi biaya juga tidak merugikan para nasabahnya. Adanya model-model antrian yang mana merupakan tujuan dasar dari model-model antrian adalah meminimumkan sekaligus dua jenis biaya, yaitu biaya langsung untuk menyediakan pelayanan dan biaya individu yang menunggu untuk memperoleh pelayanan. Perbedaan antara jumlah permintaan terhadap fasilitas pelayanan dan kemampuan fasilitas untuk melayani menimbulkan dua konsekuensi logis, yaitu timbulnya antrian dan timbulnya pengangguran kapasitas (Siswanto, 2007:218).

Penulis memilih PT. Bank SulutGo cabang utama sebagai objek penelitian karena salah satu bank yang beroperasi di daerah pusat kota Manado. PT. Bank SulutGo merupakan salah satu bank yang ada dan di akui kegiatan operasionalnya di Provinsi Sulawesi Utara, Kota Manado yang memiliki cukup banyak nasabah, yang setiap harinya melakukan transaksi di *teller* atau menggunakan antrian dan nasabah tersebut perlu dilayani dengan baik. Kecepatan pelayanan dan penentuan formasi *teller* yang tepat akan membuat waktu tunggu yang tidak terlalu lama adalah merupakan salah satu daya tarik tersendiri bagi nasabah, dan PT. Bank SulutGo cabang utama ini sangat memerlukan hal tersebut untuk dapat mempertahankan keutuhan dan loyalitas para nasabahnya.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini mengambil judul "Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Pelayanan Teller Pada PT. Bank SulutGo".

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui sistem antrian di Bank SulutGo.
2. Mengetahui jumlah teller yang optimal agar pengguna jasa pelayanan pada Bank SulutGo tidak terlalu lama mengantri.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Antrian

Antrian adalah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Pada umumnya, sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda di mana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas (Siagian, 1987:390).

Pelayanan

Menurut Lovelock & Wright (2005:5) ada dua perkataan dalam pengertian pelayanan sebagai mana pelayanan yang bisa diartikan jasa merupakan suatu tindakan atau kinerja di tawarkan oleh suatu pihak lainnya. Meskipun prosesnya pada produk fisik, kinerja sifatnya *intangible* dan biasanya bukan hasil dari kepemilikan atas setiap faktor produksi.

Optimalisasi

Pengertian optimalisasi W.J.S. Poerdwadarminta (2003:753) Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Menurut Winardi (1999:363) Optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan sedangkan jika dipandang dari sudut usaha. Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.

Kajian Empiris

Siti Ariana R. Harahap (2014) meneliti tentang Analisis Sistem Antrian Pelayanan Nasabah di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Kantor Cabang Utama Usu. Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa kinerja sistem antrian di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Kantor Cabang Utama USU sudah efektif karena masing-masing server sibuk rata-rata 82,48% dari jam kerja, tidak banyak waktu server menganggur.

Yashinta Mayangsari dan Estik Hari Pratiwi (2016) meneliti tentang Sistem Antrian *Teller* Bank Mandiri Sebagai Upaya Meningkatkan Efisiensi Kecepatan Transaksi. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Bank mandiri KCP Kembang Jepun memiliki 5 orang teller dengan nilai rata-rata kedatangan nasabah per jam 89 orang dan rata-rata tingkat pelayanan per jam 30 orang.

Siti Aminah, Marisi Aritonang, Evy Sulistianingsih (2015) meneliti tentang Analisis Antrian *Multi Channel Multi Phase* Pada Antrian Pembuatan Surat Izin Mengemudi dengan Model Antrian (M/M/c). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja sistem antrian pembuatan SIM di Poltabes kota Pontianak dapat dikatakan sudah efektif, karena *Steady State* disetiap tahap kurang dari 1 dengan rata-rata waktu tunggu dalam antrian 21,6 menit dan dalam sistem 70,2 menit. Probabilitas tidak adanya pemohon SIM baru di tahap pertama yaitu 0,27, di tahap ke dua 0,30, di tahap ke tiga 0,11, di tahap ke empat 0,04 dan di tahap ke lima 0,58.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif. Penelitian kuantitatif yaitu reduksi data menjadi angka-angka. Metode deskriptif adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung pada saat ini atau saat yang lampau (Hamdi et Bahruddin, 2014).

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat atau lokasi penelitian dilaksanakan di Bank SULUTGO (cabang utama) di Jl. Sam Ratulangi No 9 Manado. Penulis memilih PT. Bank SulutGo cabang utama sebagai objek penelitian karena salah satu bank yang beroperasi di pusat kota Manado, di mana tidak jauh dengan pusat perbelanjaan dan perkantoran. PT. Bank SulutGo cabang utama merupakan salahsatu bank yang ada dan diakui kegiatan operasionalnya di Provinsi Sulawesi Utara, Kota Manado yang memiliki banyak nasabah, yang stiap harinya melakukan transaksi di *teller* atau menggunakan antrian. Penulis memilih waktu 08.00 – 15.00 WITA dikarenakan jam-jam sibuk atau ramai nasabah yang datang pada Bank SulutGo cabang utama.

Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh nasabah yang datang ke bank SulutGo (cabang utama) selama pelaksanaan penelitian. Sedangkan sampel yang akan digunakan yaitu jumlah populasi.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diperoleh dari observasi langsung pada kinerja sistem antrian nasabah di bank SulutGo (cabang utama). Pengamatan dan pencatatan dilakukan untuk mengetahui jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem, waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem), jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian, dan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian.

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode analisis kinerja sistem antrian. Pada metode ini, terdapat beberapa rumus dan tool yang digunakan untuk menganalisis kinerja sistem antrian.

Rumus model antrian jalur berganda (M/M/S)

Rumus model antrian M/M/S digunakan untuk menganalisis sistem antrian yang sudah diterapkan di bank SULUTGO.

Rumus antrian tersebut meliputi:

M = jumlah jalur yang terbuka

λ = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

P_0 = probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem

$$= \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$$

L_s = jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

$$= \frac{\lambda\mu}{(m-1)!(m\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

w_s = waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)

$$= \frac{L_s}{\lambda}$$

L_q = jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

$$= L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

W_q = waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian

$$= \frac{L_q}{\lambda}$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Hasil Observasi

Jumlah *teller* Bank SulutGo cabang utama adalah 5 *teller*, yang menunjukkan saluran yang digunakan adalah ganda (*multi channel*), sedangkan proses nasabah yang akan melakukan transaksi pada *teller* menunjukkan hanya ada satu tahap (*single phase*). Jadi struktur model antrian yang terjadi di Bank SulutGo cabang utama adalah *Multi channel - single phase*. Pola tingkat kedatangannya adalah bersifat acak (*random*), dinyatakan dalam bebrapa banyak nasabah dalam periode tertentu. Analisis riset operasi telah mendapati bahwa kedatangan acak paling cocok diuraikan menurut distribusi *poisson*.

Lamanya waktu pelayanan tergantung pada jenis transaksi, namun dalam upaya untuk melayani nasabah sebaik mungkin maka Bank SulutGo cabang utama menentukan standar waktu pelayanannya yaitu rata-rata 5 menit untuk setiap transaksinya, dan waktu tunggu normal nasabah adalah ≤ 5 menit. Disiplin antrian atau aturan yang digunakan oleh Bank SulutGo cabang utama menerapkan sistem *First Come First Serve* (FCFS), yakni di mana nasabah yang datang pertama maka akan dilayani terlebih dahulu.

Deskripsi Kedatangan Nasabah

Berikut adalah data kedatangan nasabah setiap hari kerja pada Bank SulutGo cabang utama selama 15 hari kerja.

Tabel 1 Distribusi Kedatangan Nasabah Per Hari Bagian Teller

No	Tanggal	Hari Kerja	Jumlah Kedatangan Nasabah	Jam Kerja
1	1/3/2017	Rabu	173	7 jam
2	2/3/2017	Kamis	184	7 jam
3	3/3/2017	Jumat	203	7 jam
4	6/3/2017	Senin	214	7 jam
5	7/3/2017	Selasa	220	7 jam
6	8/3/2017	Rabu	171	7 jam
7	9/3/2017	Kamis	178	7 jam
8	10/3/2017	Jumat	165	7 jam
9	13/3/2017	Senin	174	7 jam
10	14/3/2017	Selasa	153	7 jam
11	15/3/2017	Rabu	165	7 jam
12	16/3/2017	Kamis	138	7 jam
13	17/3/2017	Jumat	130	7 jam
14	20/3/2017	Senin	127	7 jam
15	21/3/2017	Selasa	132	7 jam
Total			2527	7 jam

Sumber: Data Olahan

Bank SulutGo cabang utama saat ini melayani nasabah selama 5 hari kerja dalam seminggu. Dalam 1 harinya memberikan 7 jam pelayanan, waktu pelayanan yang diberikan mulai pukul 08.00 – 15.00 WITA. Pengambilan datanya dilakukan dengan *observasi* serta melihat jumlah transaksi *teller* pada bulan maret 2017, sehingga dapat mewakili situasi antrian bank tersebut secara lengkap. Penulis dapat melihat tingkat kedatangan nasabah, tingkat pelayanan nasabah dan beberapa banyak *server* yang dibuka oleh Bank SulutGo cabang utama. Penulis juga melakukan wawancara dengan pihak manajemen atau pimpinan bank yang mana mengetahui tentang antrian yang terjadi pada bank tersebut, khususnya pelayanan atau transaksi yang dilakukan nasabah ke *teller*.

Pembahasan

Tabel 2 Kinerja Sistem Antrian

Periode Waktu Jam	Kinerja Sistem Antrian					
	P_0	P	L_s	W_s	L_q	W_q
08.00 – 09.00	0,4347	0,166	0,8338	5,004	0,00046	0,0028
09.00 – 10.00	0,2423	0,283	1,4223	5,022	0,00567	0,0201
10.00 – 11.00	0,1462	0,383	1,9488	5,083	0,0318	0,083
11.00 – 12.00	0,0800	0,5	2,6303	5,262	0,13	0,26
12.00 – 13.00	0,0186	0,75	5,1353	6,847	1,385	1,848
13.00 – 14.00	0,1132	0,433	2,2278	5,136	0,0678	0,156
14.00 – 15.00	0,2635	0,267	1,3375	5,015	0,00458	0,0172

Sumber: Data Olahan

Hasil perhitungan dapat terlihat bahwa:

1. Tingkat utilitas *teller* atau tingkat kesibukan *teller* (ρ)

Jam sibuk kerja *teller* adalah pada jam 11.00 – 12.00 di mana terlihat pada jam tersebut tingkat utilisasi kesibukan *teller* sebesar 0,75 atau 75% sedangkan pada jam 08.00 – 09.00 tingkat kesibukan *teller* rendah sebesar 0,166 atau 16,6%.

2. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian (L_q)
Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian adalah pada jam 12.00 – 13.00 di mana terlihat rata-rata nasabah yang mengantri sebanyak 1,385 orang atau = 1 orang sedangkan pada jam 08.00 – 09.00 rata-rata jumlah nasabah dalam antri terpendek yaitu 0,00046 orang atau = 0 orang.
3. Jumlah orang unit rata-rata yang menunggu dalam antrian (L_s)
Rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem terpanjang pada jam 12.00 – 13.00 di mana jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem sebanyak 5,1353 orang atau = 5 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada jam 08.00 – 09.00 yaitu sebanyak 0,8338 orang atau = 1 orang.
4. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah untuk menunggu dalam antrian (W_q)
Waktu terpanjang yang diperlukan nasabah dalam antrian antrian adalah 1,848 menit yang terjadi pada jam 12.00 – 13.00 dan waktu terpendek yang diperlukan nasabah dalam antrian adalah 0,0028 menit yang terjadi pada jam 08.00 – 09.00.
5. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem (W_s)
Waktu terpanjang yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah selama 6,847 menit yang terjadi pada jam 12.00 -13.00. Sedangkan waktu terpendek yang dihabiskan seorang nasabah dalam sistem adalah selama 5,004 menit yang terjadi pada jam 08.00 – 09.00.

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem antrian pada Bank SulutGo cabang utama sudah optimal karena waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang nasabah dalam antrian hanya selama 1,848 menit serta antrian hanya sebanyak 1,385 orang atau = 1 orang dan ini terjadi hanya pada periode waktu jam 12.00 -13.00 setiap harinya ini diakibatkan adanya jam istirahat pada bagian *teller*.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Jenis sistem antrian yang diterapkan pada PT. Bank SulutGo cabang utama adalah jenis sistem antrian model *Multiple Channel Query System* atau M/M/S. dimana terdapat beberapa *teller* yang dapat melayani para nasabahnya namun fase yang dilewati oleh nasabah untuk melakukan transaksi melalui *teller* hanya satu kali.
2. Disiplin pelayanan yang diberlakukan di PT. Bank SulutGo cabang utama adalah disiplin pelayanan *First Come First Served* (FCFS). Dimana nasabah yang datang terlebih dahulu mengambil nomor antrian diloket yang sudah disediakan PT. Bank SulutGo cabang utama setelah itu menunggu dipanggil sesuai urutan yang telah didapatnya untuk mendapatkan pelayanan dari *teller*.
3. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian terjadi pada periode waktu 12.00 – 13.00 di mana terlihat rata-rata nasabah yang mengantri pada periode waktu tersebut sebanyak 1,385 orang atau = 1. Namun pada tabel hasil kinerja pada pembahasan rata-rata jumlah nasabah dalam antrian tidak ada yang menunggu langsung dilayani *teller* karena disebabkan satu orang *teller* istirahat dan standar rata-rata tingkat pelayanan adalah 5 menit maka selama 60 menit adalah 12 orang nasabah yang dilayani. Sedangkan jumlah *teller* yang optimal pada Bank SulutGo cabang utama adalah 5 *teller* dan dapat disimpulkan kinerja sistem antrian pada Bank SulutGo cabang utama sudah optimal.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengoptimalkan SDM yang ada, pada jam sepi sebagian *teller* dialihkan ke beberapa pekerjaan lain yang berhubungan dengan administrasi transaksi *teller*, seperti laporan pajak, laporan transaksi kliring serta bagian lain sehingga *teller* diharapkan multifungsi. Hal ini juga akan mengurangi *teller* yang mengganggu di sekitar jam 08.00 – 11.00 WITA. Sedangkan pada jam sibuk yaitu sekitar jam 11.00 – 13.00 bisa mengoperasikan seluruh *teller* untuk melakukan pelayanan nasabah agar pelayanan tetap berjalan optimal.

2. Untuk menjaga kinerja sistem antrian yang diterapkan pada PT. Bank SulutGo cabang utama perlu mempertimbangkan tingkat kedatangan nasabah dan tingkat antrian yang terjadi setiap harinya. Agar kinerja operasional PT. Bank SulutGo cabang utama secara keseluruhan tidak terganggu dan proses transaksi dapat berjalan secara optimal sehingga tidak membuat nasabah mengantri terlalu lama dalam melakukan transaksi.
3. Perbaiki jaringan BDS (*Branch Delivery System*) pada sistem Bank SulutGo cabang utama agar transaksi di *teller* dapat berjalan lancar.
4. Peneliti mengharapkan adanya peneliti selanjutnya dan memperhatikan objek penelitian yang memiliki tingkat kedatangan nasabah yang sangat tinggi dan Bank memiliki jumlah *teller* yang tidak seimbang tingkat kedatangan nasabahnya sehingga benar-benar membutuhkan perbaikan dalam sistem antriannya

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah Siti, Aritonang Marisi, Sulistianingsih Evy. 2015. Analisis Antrian *Multi Channel Multi Phase* Pada Antrian Pembuatan Surat Izin Mengemudi dengan Model Antrian (M/M/c). Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster) Volume 04, No. 2, Hal 127 – 134.
- A.Taha, Hamdy. 1997. 'Riset Operasi'. Edisi kelima Jilid 2. Jakart: Binarupa Aksara.
- Harahap, A. R. Siti. 2014. Analisis Sistem Antrian Pelayanan Nasabah di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Kantor Cabang Utama Usu. *Saintia Matematika* Vol. 02, No. 03 (2014), pp. 277–287, ISSN: 2337-9197.
- Hamdi, A. S. & Bahrudin, E. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan. Yogyakarta: Deepublish.
- Jay Heizer, Barry Render, 2005, *Operation Management, th7ed., Prentice Hall, New Jersey*.
- Lovelock, Wright. 2005. "Manajemen Pemasaran Jasa". Indeks, Jakarta.
- Mayangsari Yashinta, Pratiwi H. Estik. 2016. Sistem Antrian *Teller* Bank Mandiri Sebagai Upaya Meningkatkan Efisiensi Kecepatan Transaksi. *Jurnal Ekonpomi & Bisnis*, Hal 49 – 60, Volume 1, Nomor 1. Fakultas Ekonomi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Poerwadarminta, W.J.S. 2003. Kamus Umum Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka
- Siagian, P. 1987. Penelitian Operasional :Teori dan Praktek. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Siswanto. (2007). *Operation Research*, Jilid II, Jakarta: Erlangga.